

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Kwang-ryul KIM et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: July 11, 2003

Examiner: Unassigned

For: INK-JET PRINTHEAD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-41243

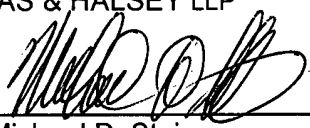
Filed: July 15, 2002

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: July 11, 2003

By:   
Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0041243  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 15일  
Date of Application JUL 15, 2002

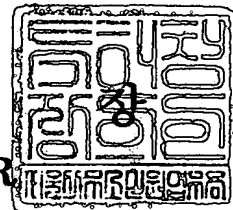
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 05 월 01 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

|            |   |
|------------|---|
| 【서류명】      | 특허출원서                                   |
| 【권리구분】     | 특허                                      |
| 【수신처】      | 특허청장                                    |
| 【참조번호】     | 0002                                    |
| 【제출일자】     | 2002.07.15                              |
| 【국제특허분류】   | G01D                                    |
| 【발명의 명칭】   | 잉크젯 프린트 헤드                              |
| 【발명의 영문명칭】 | Ink jet print head                      |
| 【출원인】      |   |
| 【명칭】       | 삼성전자 주식회사                               |
| 【출원인코드】    | 1-1998-104271-3                         |
| 【대리인】      |   |
| 【성명】       | 이영필                                     |
| 【대리인코드】    | 9-1998-000334-6                         |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-009556-9                           |
| 【대리인】      |   |
| 【성명】       | 이해영                                     |
| 【대리인코드】    | 9-1999-000227-4                         |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-002816-9                           |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 김광열                                     |
| 【성명의 영문표기】 | KIM,Kwang Ryul                          |
| 【주민등록번호】   | 681223-1025016                          |
| 【우편번호】     | 442-470                                 |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을쌍용아파트 246동<br>2004호 |
| 【국적】       | KR                                      |
| 【발명자】      |   |
| 【성명의 국문표기】 | 고상철                                     |
| 【성명의 영문표기】 | KO,Sang Cheol                           |
| 【주민등록번호】   | 631010-1100215                          |

|            |  |
|------------|--|
| 【우편번호】     | 442-370  |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 매탄동 임광아파트 5동 1504호   |
| 【국적】       | KR   |
| 【발명자】      |  |
| 【성명의 국문표기】 | 서종석  |
| 【성명의 영문표기】 | SEO, Jong Suk  |
| 【주민등록번호】   | 720310-1450714   |
| 【우편번호】     | 442-372  |
| 【주소】       | 경기도 수원시 팔달구 매탄2동 196-6 (10/2)  |
| 【국적】       | KR   |
| 【심사청구】     | 청구   |
| 【취지】       | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인<br>이영필 (인) 대리인<br>이해영 (인) |
| 【수수료】      |  |
| 【기본출원료】    | 18 면 29,000 원  |
| 【가산출원료】    | 0 면 0 원  |
| 【우선권주장료】   | 0 건 0 원  |
| 【심사청구료】    | 5 항 269,000 원  |
| 【합계】       | 298,000 원  |
| 【첨부서류】     | 1. 요약서·명세서(도면)_1통  |

**【요약서】****【요약】**

잉크젯 프린트헤드에 관해 개시된다. 잉크 젯 프린트 헤드는: 잉크가 수용되는 잉크 챔버와 잉크 챔버 내부의 잉크를 액적 상태로 토출하는 노즐과 잉크 챔버 내의 액적 발생을 위한 전기적 신호를 인가하기 위한 다수의 패드를 구비하는 기판과; 상기 각 패드에 대응하는 컨덕터를 가지며 배선의 선단에 본딩부가 마련된 FPC(Flexible Printed Circuit) 케이블과; 상기 패드와 본딩부를 전기적으로 연결하는 연결부재를; 구비한다. 기존의 TAB(Tape Automated bonding) 방식에서 FPC 케이블로부터 노출된 컨덕터를 기판상의 패드에 개별적으로 직접 하나씩 본딩함으로써 발생하는 패드의 들뜸(pad peel-off) 현상에 따른 전기적 불량을 제거하여 본딩의 신뢰성을 높인다. 이러한 신뢰성은 별도의 연결부재를 이용하되, 이를 특히 솔더링 또는 열간압접에 의해 용접함으로써 얻어진다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

잉크젯, 헤드, 열, 압력, 본딩



**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

잉크젯 프린트 헤드{Ink jet print head}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 서머소닉 웰딩 방법에 의한 잉크젯 프린트헤드의 FPC 케이블의 본딩 방법을 설명하는 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드에서 FPC 와 기판의 배치상태를 보인 평면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 잉크젯 프린트헤드의 기판과 그 주위의 FPC 를 부분적으로 발체해 보인 확대 평면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드의 제 1 실시예를 보이는 단면도이다.

도 5는 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드의 제 2 실시예를 보이는 단면도이다.

도 6은 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드의 제 3 실시예를 보이는 단면도이다.

도 7은 본 발명에 따른 잉크 젯 프린트 헤드에 적용된 연결부재의 한 예를 보인다.

도 8은 본 발명에 따른 잉크 젯 프린트 헤드의 조립에 적용되는 본딩툴의 발체 사 시도이다.

도 9는 도 8에 도시된 본딩툴에 의한 용접방법을 설명하는 도면이다.

도 10은 본 발명에 따른 잉크 젯 프린트 헤드에 적용되는 FPC의 사진들로서,좌상단의 사진으로부터 점차 배율을 감소시킨 상태에서 촬영된 사진이다.



도 11은 본 발명에 의해 연결부재가 FPC의 본딩부와 기판의 패드에 용접된 상태를 보이는 평면도이다.

도 12는 본발명에 따라서 전술한 본딩툴에 의한 용접 그리고 종래의 써머소닉방법에 의해 용접된 부분의 보이는 평면 사진이다.

도 13은 본 발명에 따라 열간압접에 의한 용접부분과 종래 방법에 따라 초음파에 의한 용접부분 들 각각에서 연결부재를 강제적으로 분리시킨 상태에서의 사진이다.

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<14> 본 발명은 잉크젯 프린트헤드, 잉크젯 프린트헤드의 FPC(flexible printed circuit) 케이블의 본딩 방법 및 이를 적용한 장치에 관한 것이다.

<15> 잉크를 순간 가열하여 얻은 버블(기포)에 의해 잉크 액적을 토출하는 전기-열변환 방식(electro-thermal transducer)의 잉크젯 헤드는 히터와 노즐이 형성된 기판을 갖춘다. 기판에는 또한 상기 히터에 전기적으로 연결되는 시그널 라인과 다수의 시그널 라인과 외부 회로와의 접촉을 위하여 기판의 가장자리에 인라인형으로 배치되는 다수의 전기적 패드가 형성된다.

<16> 상기 패드들은 각각에 대응하는 다수의 컨덕터가 나란히 배치되어 있는 FPC 케이블에 연결된다. 패드와 컨덕터의 연결은 서모소닉 본딩(thermosonic bonding)에 의해 이루어진다.



<17> 미국특허 4,635,073 및 6,126,271호들은 서모소닉 본딩에 의해 패드와 컨덕터를 연결하는 방법을 개시한다. 이러한 서모소닉 본딩은 일 회에 일 점씩 접합하는 일점 본딩(single point bonding) 방식이기 때문에, 도 1에 도시된 바와 같이 기판(1)의 패드(2)에 컨덕터(3)를 접촉시킨 후 서머소닉 본딩툴(4)을 접촉시킨 상태에서 일회 본딩에 하나의 패드(2)와 하나의 컨덕터(3)를 순차적으로 접합할 수 있다. 따라서 이러한 종래 방법에 의하면, 본딩이 패드의 수만큼 순차적으로 반복되어야 하며, 따라서 하나의 기판에 대한 FPC 케이블의 본딩에 많은 시간이 소모된다.

<18> 서모소닉 본딩의 다른 약점은 본딩 시 본딩툴이 국부적으로 컨덕터에 접촉되기 때문에 초음파에 의한 진동 에너지가 집중된 접촉 부분에 비정상적 변형이 야기될 수 있고 따라서 접합부분의 강성이 약화되어 패드로부터 컨덕터가 떨어지기 쉽다는 것이다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<19> 본 발명의 목적은 FPC의 컨덕터와 패드간의 접합부분에서의 구조적 강도를 증대시킬 수 있는 잉크젯 프린트 헤드를 제공하는 것이다.

<20> 또한 본 발명의 또 다른 목적은 액적 비월거리를 단축하여 인쇄 품질을 높일 수 있는 잉크젯 프린트 헤드를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<21> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따르면,

<22> 잉크가 수용되는 잉크 챔버와 잉크 챔버 내부의 잉크를 액적 상태로 토출하는 노즐과 잉크 챔버 내의 액적 발생을 위한 전기적 신호를 인가하기 위한 다수의 패드를 구비하는 기판과;



- <23>       상기 각 패드에 대응하는 컨덕터를 가지며 배선의 선단에 본딩부가 마련된 FPC(Flexible Printed Circuit) 케이블과;
- <24>       상기 패드와 본딩부를 전기적으로 연결하는 연결부재를; 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 프린트 헤드가 제공된다.
- <25>       상기 본 발명의 잉크 젯 프린트 헤드에 있어서, 상기 FPC는 상기 컨덕터의 보호하는 보호층을 구비하며, 상기 보호층에는 상기 본딩부가 노출되는 개구부가 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- <26>       또한, 상기 기관의 패드와 상기 연결부재의 일단부는 열간압접 또는 솔더링에 의해 상호 본딩되어 있는 것이 바람직하다. 역시, 상기 FPC의 본딩부와 상기 연결부재의 타단은 열간압접 또는 솔더링에 의해 상호 본딩되어 있는 것이 바람직하다.
- <27>       가장바람직하기로는 상기 기관의 패드와 상기 연결부재의 일단부, 그리고 상기 FPC의 본딩부와 상기 연결부재의 타단이 열간압접에 의해 상호 본딩되어 있는 것이 바람직하다.
- <28>       이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드, 잉크젯 프린트헤드의 실시예를 상세히 설명한다. 이하의 설명에서 히터, 잉크 챔버, 노즐판, 후술하는 본딩패드에 연결되는 시그널라인 등에 관련한 본 발명에 따른 잉크젯 프린트 헤드의 구체적인 내부 구조에 대해 별도로 설명되지 않는다.
- <29>       기본적으로 본 발명은 국부적인 운동 에너지에 의해 본딩을 행하는 서모소닉 본딩 즉, 열간초음파용접법(thermosonic welding)을 적용하지 않고 열간압접법(熱間壓接法,



hot pressure welding) 또는 솔더링을 이용한다. 열간압접법 또는 솔더링에 의하면, 쉽게 깨어지지 쉬운 기판에 대한 진동충격이 가해지지 않는다. 이러한 열간압접은 미세저항에 의한 순간발열이 가능한 본딩 틀에 의해서 이루어진다. FPC와 잉크 젯 프린트 헤드의 기판은 별도로 준비된 컨덕터에 의해 전기적으로 연결된다.

<30> 도 2는 FPC 케이블(60) 및 이에 연결되는 잉크 젯 프린트 헤드의 기판(10)을 보인 평면도이며, 도 3은 기판(10)부분을 확대해 보인 개략적 평면도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, FPC 케이블(60)은 크게 프린터의 헤드 이송기구에 마련된 콘택트 단자(미도시)들에 접촉되는 다수의 콘택트 패드(알파벳이 기록된 부분)가 마련된 패드 영역과 잉크젯 프린트 헤드의 기판(10)의 패드(20, 도 3참조)에 전기적으로 연결되는 컨덕터(61)가 배열되어 있는 본딩영역(B)을 갖는다. 도 2에서 기판(10) 부분에 표기된 참조번호 11은 도 3에 도시된 바와 같이 노즐(12)이 형성되는 영역이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 기판(10)의 단변 부분에 대응하는 영역(C)에 상기 컨덕터(61)의 선단부인 본딩부(62)가 배열되어 있다.

<31> 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 프린트 젯 프린트 헤드의 기판(10) 주위를 감싸는 형태로 FPC(60)가 배치되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 상기 기판(10)에는 2열로 배치된 노즐(12)을 포함해서 노즐 하부의 잉크챔버 및 히터(미도시)등이 마련된다. 기판(10)의 단변부 가장자리에는 상기 히터 등에 내부의 시그널 라인을 통해 전기적으로 연결된 본딩 패드(20)들이 배치되어 있다. 상기 본딩패드(20)들과 이에 대응하는 상기 FPC(60)의 각 컨덕터(61)의 본딩부(62)들은 별도의 연결부재(63)들에 의해 각각 연결되어 있다. 도면에서는 노즐(11)들이 2열로 배치되어 있지만, 1열로 배치될 수도 있고, 해상도를 더욱 높이기 위해 3열 이상으로 배치될 수도 있다.

<32> 도 4 및 도 5는 는 상기 연결부재(63)에 의한 기관(10)의 컨덕터(21)의 단부에 마련되는 본딩패드(20)와 상기 FPC(60)의 본딩부(62)간의 연결구조를 보이는 해당 부분의 단면도이다. FPC(60)의 컨덕터(61)는 상하의 보호층(65)에 의해 보호되고 있다. 상부 보호층(65)에는 상기 컨덕터(61)의 선단부를 노출시키기 위한 개구부를 갖는다. 상부 보호층(65)의 개구부를 통해 노출된 컨덕터(61)의 선단부는 전술한 본딩부(62)에 해당한다. 도 4는 상기 연결부재(63)가 상기 기관(10)의 본딩패드(20) 및 FPC(60)의 본딩부(62)가 자체 용융에 의해 접합되어 있는 상태를 보이고, 도 5는 별도의 솔더(64)에 의해 상기 기관(10)의 본딩패드(20) 및 FPC(60)의 본딩부(62)가 본딩된 상태를 보인다. 그리고, 도 6은 본딩 패드(20)와 연결부재(63)은 열간압접에 의해 용접되고, 그리고 연결부재(63)와 본딩부(62)는 솔더(64)에 의해 본딩된 상태를 보인다.

<33> 상기 FPC(60)의 소위 TAB 공정이 가능하도록 리본형태로 공급되며, 상기 본딩부(62) 및 이를 노출시키는 개구부가 이미 형성되어 있는 상태이다. 상기 개구부의 가공은 엑시머레이저 등으로 형성할 수 있고, 여기서, 가공되는 면이 녹아 내리는 것을 최소화하기 위하여 레이저의 펄스를 변화시켜 가공하게 되며, 또한 펄스의 주기를 바꾸거나 펄스의 시간 간격을 조절하는 등의 단속적인 방식을 이용하여 가공의 상태를 좋게 만든다. 한편, 엑시머레이저 이외의 레이저의 경우에는, 레이저 광의 초점을 맞추기가 용이하므로 상기 마스크를 사용하지 않고 서로 다른 크기의 포커스 스폿 사이즈(focus spot size)와 레이저 광의 플루언스(fluence, 단위면적당 에너지의 양) 변화를 이용하여 연결부 홈을 가공할 수도 있다. 또한, 상기와 같은 레이저 애블레이션(ablation) 이외에 기계적인 미세천공기를 사용하여 천공할 수도 있다.

- <34>      상기 연결부재(63)들은 하나의 절연성 연결리본에 의해 상호 나란하게 고정된 상태로 공급될 수 있다. 상기 연결부재의 폭은 100미크론, 그리고 그 두께는 30 미크론 정도이다. 도 4 및 도 5에서 상기 연결부재(63)의 양단부가 계단형으로 형성된 것으로 도시되어 있다. 그러나, 이러한 계단부분은 경우에 따라 굴곡되지 않고 평탄하게 형성될 수 있다.
- <35>      도 5에 도시된 바와 같이 솔더(64)에 의해 연결부재(63)가 패드(20) 및 본딩부(62)에 결합되는 경우 일반적인 크림솔더의 공급, 연결부재(63)의 장착 그리고 솔더의 용융 및 경화 등의 과정을 거친다.
- <36>      한편, 도 4에 도시된 바와 같이 연결부재(63)가 패드(20) 및 본딩부(62)에 직접 용착되는 경우, 도 7에 도시된 바와 같이 열압착 방식의 본딩툴(40)이 사용된다. 도 7에 도시된 바와 같이 본딩툴(40)은 소정 갭을 유지하는 도전성 가압팁(41)과 이들의 선단부 사이에 마련되는 전기적 발열층(42)을 구비한다. 상기 도전성 가압팁(41)은 용접 대상물을 가압하는 기능과 이들 사이의 전기적 발열층(42)이 전류를 공급하는 통로로서의 기능을 가진다. 상기 전기적 발열층(42)을 포함하는 상기 도전성 가압팁(41)의 선단부 장폭은 약 200 미크론 그리고 각 가압팁(41)의 두께는 약 100 미크론 정도이다. 상기 전기적 발열층(42)은 텅스텐 등과 같은 고저항물질로 형성되며, 예를 들어 0.5볼트 정도의 낮은 전압하에서 300 내지 500℃의 열을 순간적으로 발생한다. 상기와 같은 본딩툴(40)에 의한 연결부재(63)의 용접은 도 9에 도시된 바와 같이 일반적인 열간압접의 방식을 따라 진행된다. 이러한 열간압접은 일회에 하나의 패드에 대한 용접이 이루어진다.
- <37>      도 10은 레이저에 의해 상기 개구부가 가공된 FPC의 평면도로서, 좌상단의 사진으로부터 점차 배율을 감소시킨 상태에서 촬영된 사진이다.

<38> 도 11은 본 발명에 의해 연결부재가 FPC의 본딩부와 기판의 패드에 용접된 상태를 보이는 평면도이다. 여기에서는 열간압접이 아닌 솔더링에 의해 연결부재가 본딩된 것이다. 도 11에서 수평방향으로 밝은 부분이 기판과 FPC 사이의 갭을 나타내면 그 하부는 기판, 그 상부는 FPC이다.

<39> 도 12는 본발명에 따라서 전술한 본딩툴에 의한 용접 그리고 종래의 써머소닉방법에 의해 용접된 부분의 보이는 것으로 사진에서 상부는 열간압접, 그 하부는 써머소닉에 의한 용접부분이다. 도 12에 나타난 바와 같이 하부의 써머소닉에 의한 용접부분에 초음파탐에 의해 가해진 자국이 남아 있고, 그 상부의 본발명에 의한 용접부분은 매끈한 상태를 그대로 유지하고 있다.

<40> 도 13은 본 발명에 의해 열간압접에 의한 용접부분과 초음파에 의한 용접부분에서 연결부재를 강제적으로 분리시킨 후의 사진이다. 사진에서 상부는 본발명에 따라 열간압접이 이루어 졌던 부분으로서 매우 강한 용접에 의해 연결부재의 용접부분은 그대로 패드에 부착되어 있고 그 후방의 네크 부분이 끊어 진 상태를 보인다. 그리고 하부는 초음파에 의한 용접부분으로서 연결부재가 패드로부터 완전히 분리된 상태를 보인다. 이를 통해서 본 발명에 의한 열간 압접이 매우 강한 강도로 연결부재가 용접됨을 알 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<41> 상기와 같은 본 발명은 기존의 TAB(Tape Automated bonding) 방식에서 FPC 케이블로부터 노출된 컨덕터를 기판 상의 패드에 개별적으로 직접 하나씩 본딩함으로써 발생하는 패드의 들뜸(pad peel-off) 현상에 따른 전기적 불량을 제거하여 본딩의 신뢰성을 높인다. 이러한 신뢰성은 별도의 연결부재를 이용하되, 이를 특히 열간압접에 의해 용접함으로써 얻어진다.

<42>      본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 한해서 정해져야 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

잉크가 수용되는 잉크 챔버와 잉크 챔버 내부의 잉크를 액적 상태로 토출하는 노즐과 잉크 챔버 내의 액적 발생을 위한 전기적 신호를 인가하기 위한 다수의 패드를 구비하는 기관과;

상기 각 패드에 대응하는 컨덕터를 가지며 배선의 선단에 본딩부가 마련된 FPC(Flexible Printed Circuit) 케이블과;

상기 패드와 본딩부를 전기적으로 연결하는 연결부재를; 구비하는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 프린트 헤드.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 FPC는 상기 컨덕터의 보호하는 보호층을 구비하며,

상기 보호층에는 상기 본딩부가 노출되는 개구부가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크젯 프린트 헤드.

**【청구항 3】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기관의 패드와 상기 연결부재의 일단부는 열간압접 또는 솔더링에 의해 상호 본딩되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 프린트 헤드.

**【청구항 4】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 FPC의 본딩부와 상기 연결부재의 타단은 열간압접 또는 솔더링에 의해 상호 본딩되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 프린트 헤드.

**【청구항 5】**

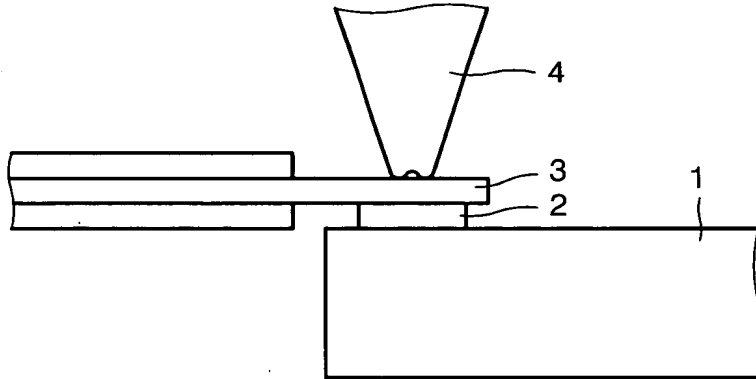
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 기관의 패드와 상기 연결부재의 일단부, 그리고 상기 FPC의 본딩부와 상기 연결부재의 타단이 열간압접에 의해 상호 본딩되어 있는 것을 특징으로 하는 잉크 젯 프린트 헤드.

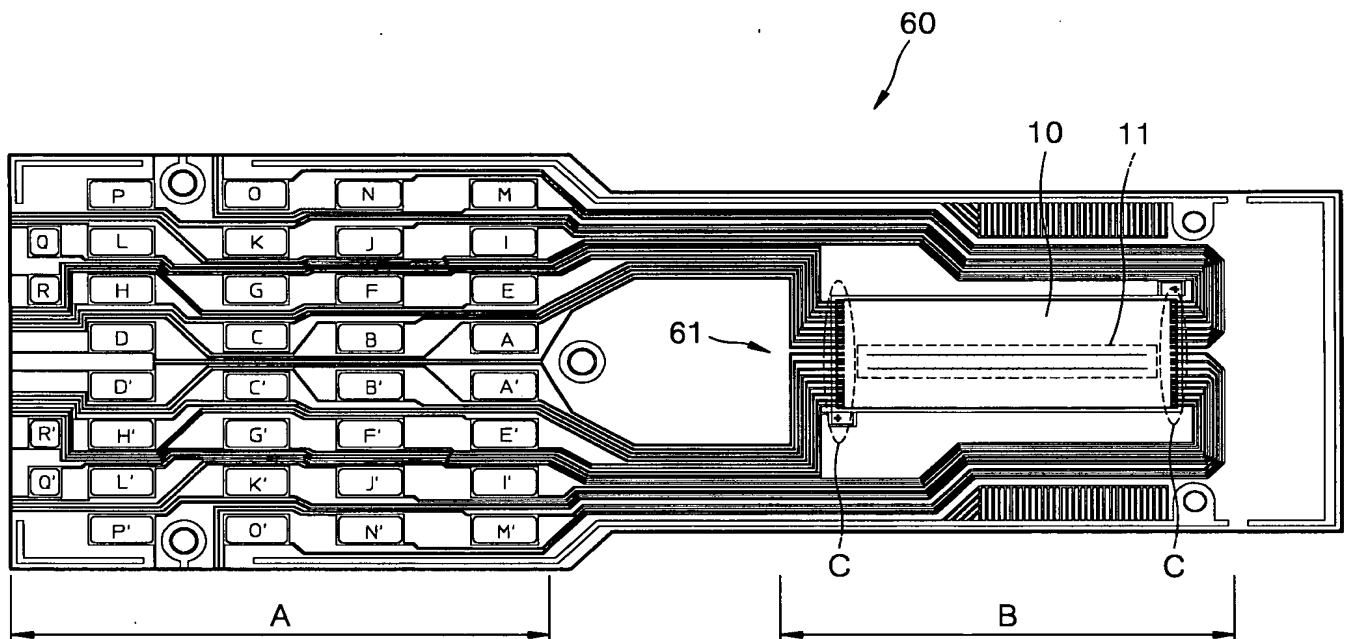


【도면】

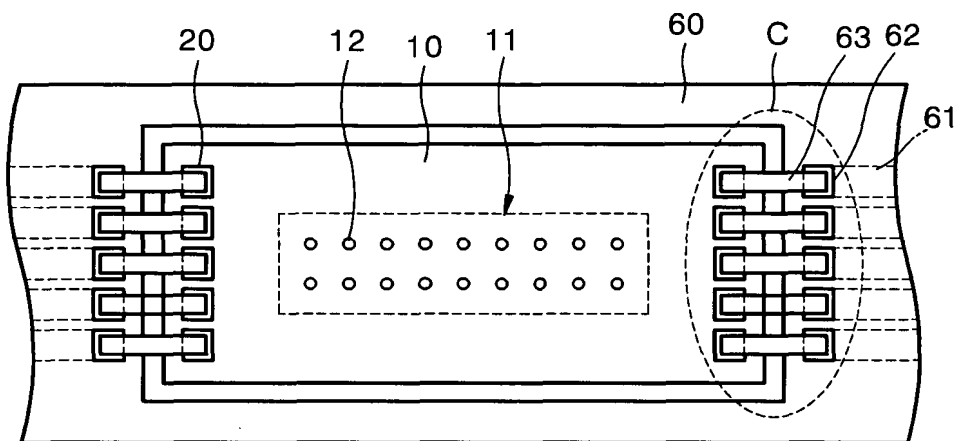
【도 1】



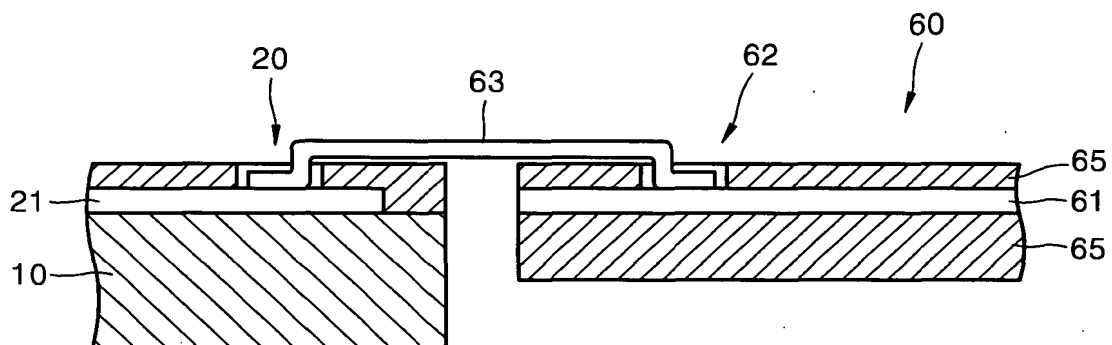
【도 2】



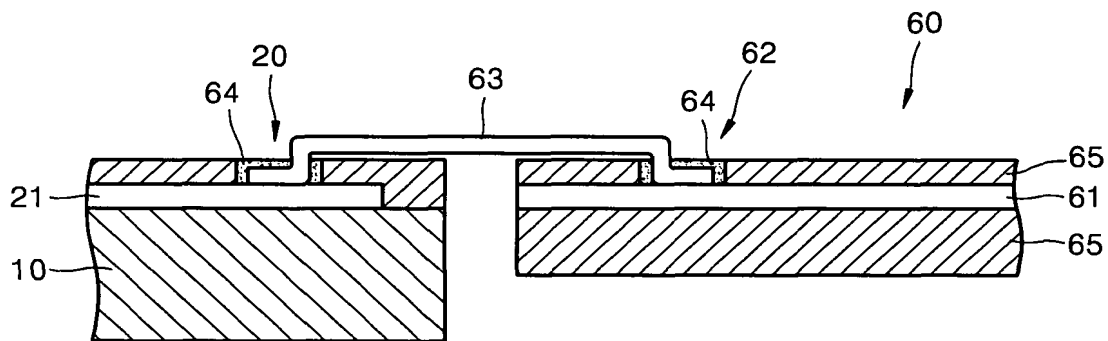
【도 3】



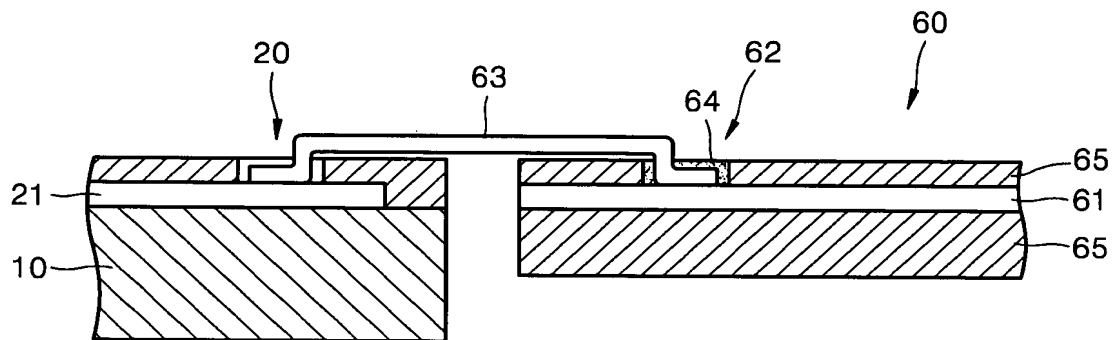
【도 4】



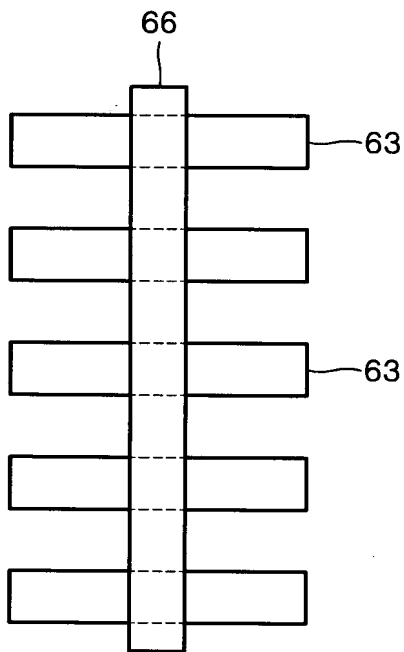
【도 5】



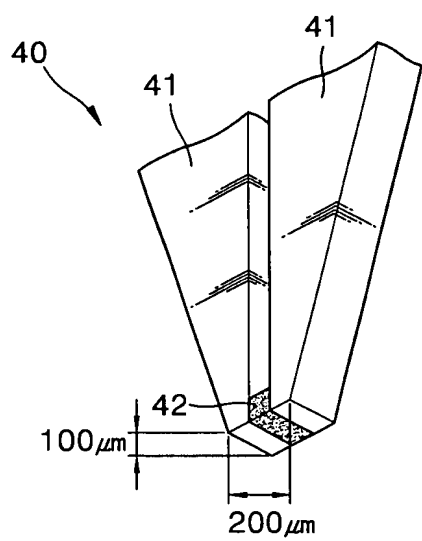
【도 6】



【도 7】



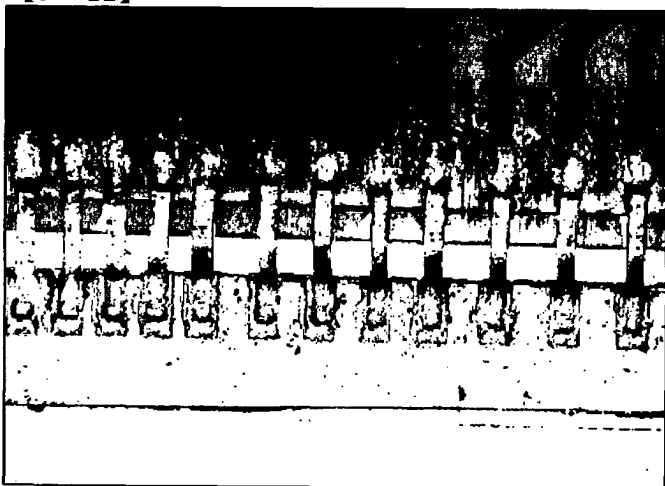
【도 8】



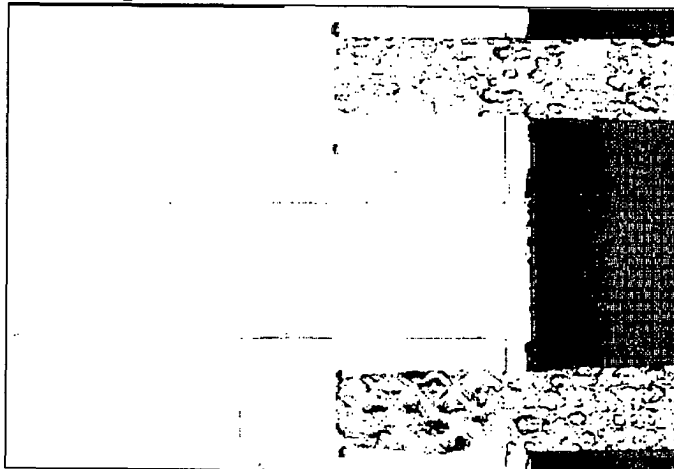
【도 9】

【도 10】

【도 11】



【도 12】



【도 13】

